

METHOD FOR EXPOSING RESIST

Publication number: JP62267740

Publication date: 1987-11-20

Inventor: MARUYAMA HIROSHI

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- international: **G03F7/20; H01L21/027; G03F7/20; H01L21/02;** (IPC1-7): G03C5/16; G03F7/20; H01L21/30

- European: G03F7/20B; G03F7/20T20

Application number: JP19860112251 19860515

Priority number(s): JP19860112251 19860515

Report a data error here

Abstract of JP62267740

PURPOSE: To finely control a resist pattern by coating a substrate to be processed with a negative resist for electron beam exposure and by subjecting the resist to uniform exposure to (far) ultraviolet rays and to exposure to electron beams through a necessary pattern. **CONSTITUTION:** A substrate to be processed is coated with a resist for electron beam exposure such as polyglycidyl methacrylate. The resist forms a positive type pattern by sensitization with (far) ultraviolet rays and a negative type pattern by sensitization with electron beams. A fixed quantity of energy such as far ultraviolet rays is uniformly applied to the resist to reduce the mol.wt. and to lower the sensitivity. The resist is then exposed to electron beams through a necessary pattern. Since the sensitivity and resolving power of the resist are regulated to the required values, the resulting resist pattern can be finely controlled.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑫ 公開特許公報(A)

昭62-267740

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月20日

G 03 C 5/08
5/163 0 1
3 0 3
3 0 47267-2H
7267-2H
7267-2H
7124-2HG 03 F 7/20
H 01 L 21/30

Z-7376-5F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レジストの露光方法

⑯ 特 願 昭61-112251

⑰ 出 願 昭61(1986)5月15日

⑱ 発 明 者 丸 山 浩 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一

明 細 書

1. 発明の名称

レジストの露光方法

2. 特許請求の範囲

遠紫外線又は紫外線に感光してポジとなり、且つ、電子線に感光してネガとなる電子線露光用のレジストを、被処理基板上に塗布し、予め遠紫外線または紫外線の一定エネルギー量で全面露光した後、電子線で所要パターンの露光をおこなうようにしたことを特徴とするレジストの露光方法。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

遠紫外線又は紫外線にポジとなり、且つ、電子線にネガとなる電子線用ネガレジストを、予め遠紫外線または紫外線で全面露光して、次に、電子線で所要パターンの露光をおこなう。

そうすると、そのレジストは必要な感度、解像

力に調整されて、レジストパターンの微細な制御が可能になる。

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置の製造工程等に適用されるレジストの露光方法に関する。

ICなど、半導体装置の製造方法において、最も重要なプロセスの一つにパターンを写真食刻法で形成する、所謂フォトリソグラフィがあり、現在、ICが微細化され、高集積化されてきた背景には、このフォトリソグラフィの進歩が大きく貢献している。

しかし、ICが最近のように高度に集積化されると、レジストには高感度、高解像力を要求するだけではなく、その適切な感度や解像力が望まれている。

〔従来の技術と発明が解決しようとする問題点〕

最近、微細パターンを形成するために、電子線露光法が汎用されており、その電子線露光用のレジストにも当然、PMMA(ポリメタクリル酸メ

チル) などのようなポジレジストと、PGMA (ポリメタクリル酸グリシジル) などのようなネガレジストがある。

レジストは高分子材料で、紫外線や電子線のような放射線を照射することによって化学変化を起こし、溶媒に不溶になったり、溶け易くなったりしてネガ、ポジとなるのであるが、電子線露光用のポジレジストは放射線分解型高分子で、電子線を受けて分子量が低下し、溶媒に溶けやすくなるものである。一方、ネガレジストは、主として放射線架橋型高分子で、電子線照射によって分子量が増加して溶媒に不溶になるものである。且つ、レジストは感度と解像力が分子量に深い関わりをもっており、分子量が大きくなると感度は高くなるが、解像力が低くなり、また、分子量が小さくなると解像力は高いが、感度が低くなるという性質がある。そして、通常、ネガレジストの方がポジレジストよりも感度が高い。

さて、PGMAのような高感度なネガレジストを半導体基板上に塗布して、電子線露光をおこな

う場合、露光感度が高いために露光過度になり易く、例えば、レジストパターンが僅かの間隙をもつて並列している場合、即ち、第2図に示すレジストパターンA、Bの場合は、その間隙が埋まって、1パターンとなってしまう。また、小さな抜きパターン(窓状にレジストが抜けたパターン)の場合、即ち、第2図Bに示すレジストパターンの窓Cの場合は、露光感度が高いとその窓が消滅してしまう。

一方、方形パターンなどのような大きなパターンの場合は、露光感度が高くてもやや大き目の面積にパターンニングされる方が、むしろ望ましい場合がある。

しかし、同一被処理基板(ウエハ)に対して、工程毎に所定パターンよりやや大き目のパターンを形成したり、また、やや小さ目のパターンを形成したりして、レジストの種類を変えることは難しく、又、そのように多様な種類のレジスト材料の入手も困難である。

本発明は、このような問題点を解決して、工程

毎に所望寸法にパターンニングできるレジストの露光方法を提案するものである。

〔問題点を解決するための手段〕

その目的は、遠紫外線又は紫外線に感光してポジとなり、且つ、電子線に感光してネガとなる電子線露光用のレジストを、被処理基板上に塗布し、予め遠紫外線または紫外線の一定エネルギー量で全面露光した後、電子線で所要パターンの露光をおこなうようにしたレジストの露光方法によって達成される。

〔作用〕

即ち、本発明は、遠紫外線又は紫外線にポジとなり、電子線にネガとなる電子線用ネガレジストを、予め遠紫外線または紫外線の適度のエネルギー量で全面露光した後、電子線で所要パターンの露光をおこなう。

そうすると、そのレジストは必要な感度、解像力に調整されて、レジストパターンの微細調整が

できる。

〔実施例〕

以下、実施例によって詳細に説明する。

遠紫外線又は紫外線に感光してポジとなり、且つ、電子線に感光してネガとなる電子線露光用ネガレジストには、例えば、エポキシ系レジストがあり、このエポキシ系レジストは1分子中にエポキシ基を多数もつた高分子で、電子線を照射するとエポキシ基が開環し、分子間に架橋を作つて高分子が不溶になるネガレジストである。その著名なレジストにPGMA(ポリメタクリル酸グリシジル)があり、第1図にそのPGMAの構造式を示している。同図において、 $(CH_2 - C)$ の n が大きくなる、即ち、モノマーの重合度が高くなると、分子量が大きくなつて、感度が高くなり、逆に解像力が低下する。

従つて、この感度の高いPGMAで細いパターンを形成する場合には、予め遠紫外線(又は紫外線)の一定エネルギー量を照射して、分子量を小

さくして、感度を低下させておく。例えば、分子量が6万であり、 1×10^{-6} クーロン/cm² のエネルギー量で露光すると残膜率90%となるPGMA系レジストの一種に、予め遠紫外線のエネルギー量を与えて重合度を小さくし、分子量を4万程度に低下させた後、電子線露光して現像をおこなう。

そうすると、従来、そのまま電子線露光のみをおこなった場合には消滅していた抜きパターンC(第2図(b)参照)も、本発明を適用して分子量を小さくすることによつて適当な大きさの窓に形成することができる。また、レジストパターンA、Bが僅かの間隙をもつて並列している場合(第2図(a)参照)も、本発明を適用して分子量を小さくすることによつて適当な間隙を持つたレジストパターンに並列して形成できる。

このように、遠紫外線又は紫外線に感光してポジとなり、且つ、電子線に感光してネガとなる電子線露光用ネガレジストは、予め遠紫外線又は紫外線に感光させて分子量を調節することができ、従つて、パターンの形状を勘案して遠紫外線照射

のエネルギー量を調節すれば、所要パターンの微妙な拡大・縮小を自在に操作できて、高集積化のための微細パターンを更に精度良く形成することができる。

上記例はPGMA系レジストで説明したが、本発明にかかる露光方法はその他の同種のレジストに広く適用して極めて効果がある。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明によればレジストパターンが微妙に制御でき、ICなど、半導体装置の高品質化に役立つものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図はPGMAの構造式

第2図(a)、(b)は従来の問題点を示すレジストパターンの例である。

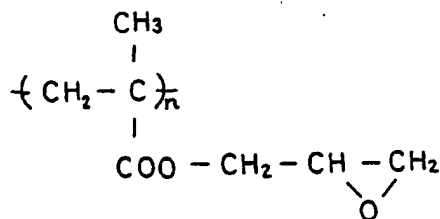
図において、

A、Bはレジストパターン、

Cは抜けパターン

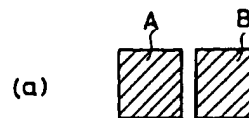
を示している。

代理人 弁理士 井 桁 貞



PGMAの構造式

第1図



従来の問題点を示すレジストパターンの例

第2図